Ершова Н. Ю., Тарасов К. Г.
Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Россия

Управление системой оценивания результатов обучения на основе стандартов CDIO

Ключевые слова: управление образовательным процессом, система оценивания, образовательные результаты, стандарты CDIO

В статье рассматривается опыт организации управления вузом с позиции повышения качества образовательного процесса через формирование целостной системы оценивания результатов обучения. Являясь кейсом, статья раскрывает этапы проектирования системы оценивания образовательных результатов на примере магистерской программы по направлению «Информатика и вычислительная техника», реализуемой в Петрозаводском государственном университете. Целью статьи является описание этапов построения гибкой системы управления качеством образовательного процесса, в частности, системы оценивания результатов обучения, удовлетворяющей основным требованиям ФГОС. Методологической основой такой работы стали стандарты Всемирной инициативы CDIO. Несмотря на ориентацию стандартов CDIO на реформирование инженерного образования, показано, что их критерии не противоречат требованиям ФГОС нового поколения для любого направления подготовки и позволяют выстроить целостную систему оценивания результатов обучения, базирующуюся на самооценке образовательных программ вуза основными стейкхолдерами: студентами, преподавателями, работодателями, выпускниками.

В процессе проектирования системы оценивания результатов обучения неминуемо возникает ряд вопросов и дискуссионных моментов, связанных с отсутствием методических рекомендаций и практического опыта у большинства преподавателей, трудоемкостью данного процесса, высокой ответственностью каждого за результат. Выявлялись проблемы измерителей результатов обучения при компетентностном подходе в реализации образовательных программ (ОП), оценки результатов обучения при государственной аккредитации и механизмы учета общественной и профессионально-общественной экспертизы ОП. По мнению авторов, необходимы рекомендации по составлению локальных нормативных актов для оценки качества ОП в части единых подходов к определению этапов формирования, процедуры, показателей, форм и методов, шкалы оценки фонда оценочных средств.

В статье сформулированы практические рекомендации по описанию этапов проектирования системы оценивания ОП: определение целей оценивания, критериев (индикаторов) оценивания; формы представления результатов достижения целей как для программы в целом, так и для каждой дисциплины учебного плана; выбор эффективных методов оценки обучения, соответствующих различным категориям образовательных результатов.

Практические результаты статьи показаны на примере оценивания результатов обучения ОП «Информатика и вычислительная техника» (магистратура).

Ценность данной статьи состоит в детальном описании опыта разработки и внедрения системы оценивания результатов обучения, а также опыта управления такой системой. Отмечена важность ежегодной самооценки вуза для непрерывного совершенствования образовательного процесса.

В последние годы высшая школа работает в условиях постоянного обновления государственных образовательных стандартов (ГОС). Если в 2014 году Петрозаводский государственный университет (ПетрГУ) проходил государственную аккредитацию по стандартам ГОС 2 и Федеральным государственным образовательным стандартам высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения, то уже в 2015 году — по стандартам ФГОС 3 и ФГОС 3+. А в настоящее время активно обсуждаются стандарты ФГОС 4 [1–3].

В таблице 1 приведено сравнение структуры действующих ФГОС 3 и ФГОС 3+.

Заметим, что ФГОС 3 непосредственно содержат главу «Оценка качества освоения основных образовательных программ бакалавриата/магистратуры». Стандарт обязывает «высшее учебное заведение

Ершова Наталья Юрьевна — кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информационно-измерительных систем и физической электроники, заместитель декана физико-технического факультета Петрозаводского государственного университета; 185910, Россия, Петрозаводск, пр. Ленина, 33, +7 (8142) 71–96–80, ershova@petrsu.ru

Тарасов Константин Геннадьевич — кандидат филологических наук, проректор по учебной работе Петрозаводского государственного университета; 185910, Россия, Петрозаводск, пр. Ленина, 33, +7 (8142) 71–10–05, kgtarasov@petrsu.ru

обеспечивать гарантию качества подготовки, в том числе путем:

— разработки стратегии по обеспечению качества подготовки выпускников с привлечением представителей работодателей;
— мониторинга, периодического рецензирования образовательных программ;
— разработки объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающихся, компетенций выпускников;
— обеспечения компетентности преподавательского состава;
— регулярного проведения самообследования по согласованным критериям для оценки своей деятельности (стратегии) и сопоставления с другими образовательными учреждениями с привлечением представителей работодателей;
— информирования общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях» [1, с. 11].

Таблица 1

Сравнение структуры стандартов ФГОС 3 и ФГОС 3+

ФГОС 3	ФГОС 3+
I. Область применения	
II. Используемые сокращения	
III. Характеристика направления подготовки	
IV. Характеристика профессиональной деятельности	IV. Характеристика профессиональной деятельности выпускников программ
V. Требования к результатам освоения основных образовательных программы	V. Требования к результатам освоения программ
VI. Требования к структуре образовательных программ	VI. Требования к структуре программы
VII. Требования к условиям реализации основных образовательных программ	VII. Требования к условиям реализации программ
	7.1 Общесистемные требования
	7.2. Требования к кадровым условиям реализации программ
	7.3. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению
	7.4. Требования к финансовым условиям реализации программ
VIII. Оценка качества освоения основных образовательных программ	

Оценка качества освоения бакалаврских/магистерских программ включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и итоговую государственную аттестацию выпускников. В структуре стандартов ФГОС 3+ и в макете ФГОС 4 [4] глава «Оценка качества освоения основных образовательных программ» отсутствует, при этом ответственность за обеспечение качества подготовки и получения требуемых результатов освоения ОП возлагается на образовательную организацию. Уровень качества программы и ее соответствие требованиям рынка труда и профессиональных стандартов (при наличии) может устанавливаться при профессионально-общественной аккредитации. В проектах ФГОС 4 требования к обеспечению качества освоения программ должны «содержать требования к технологиям и инструментарию оценивания успешности достижения заданных результатов обучения, внутренним и внешним процедурам обеспечения качества образования» [2].

Таким образом, в условиях постоянного обновления ФГОС высшим учебным заведениям необходимо выстроить гибкую систему управления качеством образовательного процесса, в частности, системы оценивания результатов обучения. Методологической основой такой работы может стать Всемирная инициатива CDIO.

CDIO (Concieve–Design–Implement–Operate) — это крупный международный проект ассоциации ведущих инженерных школ и технических университетов США, Канады, Европы, России, Соединенного Королевства, Африки, Азии и Новой Зеландии, осуществляющих практико-ориентированную подготовку магистров и бакалавров. Проект был инициирован в 2000 году профессором Массачусетского технологического университета Эдвардом Кроули с целью обучения студентов, способных:

1) овладеть глубокими знаниями технических основ;
2) руководить процессом создания и эксплуатации новых продуктов и систем;
3) понимать важность и последствия воздействия научного и технологического прогресса на общество [5].

«Видением проекта является предоставление студентам образования, которое подчеркивает инженерные основы, изложенные в контексте жизненного цикла реальных систем, процессов и продуктов «Задумай–Спроектируй–Реализуй–Управляй»» [6].

Стандарты CDIO ориентированы в первую очередь на реформирование инженерного образования. Однако в ряде вузов вся учебная деятельность отвечает требованиям стандартов CDIO. «Использование стандартов Всемирной инициативы CDIO позволяет по-новому выстраивать архитектуру образовательного процесса, основанного на постоянной активизации учебной деятельности студентов. В процессе обучения моделируется предметное и социальное содержание профессионального труда, что создает условия трансформации учебной деятельности студента в профессиональную деятельность специалиста» [6].

Всемирная инициатива CDIO включает 12 стандартов, семь из которых являются обязательными для внедрения в вузах, присоединившихся к CDIO сообществу. В стандартах 11 и 12 CDIO определены требования, которые могут выступать руководством для управления системой оценки образовательных программ. Так, стандарт 11 предполагает, что будет разработана система оценки успеваемости студентов в процессе усвоения дисциплинарных знаний, личностных, межличностных компетенций, а также система оценки способности студента создавать продукты и системы. А стандарт 12 связан с оценкой образовательной программы всеми ключевыми субъектами: студентами, преподавателями, представителями бизнес-сообществ и другими — с целью непрерывного совершенствования образовательного процесса.

Поскольку содержания этих стандартов не противоречат требованиям ФГОС всех вариантов, то они могут быть использованы как основа для проектирования системы оценивания образовательных результатов в вузе.

Проектируя любую систему, например, систему оценивания результатов обучения, первоначально необходимо определить основные управленческие аспекты: цели оценивания образовательной программы, среди которых могут быть определение первоначального уровня подготовки, диагностика проблем в освоении материала, выстраивание индивидуальных траекторий обучения, получение обратной связи и т. п. В формулировании целей должны принимать участие все группы заинтересованных лиц: студенты, преподаватели, работодатели, выпускники, руководство образовательной программой, третьи лица. При этом важно определить индикаторы достижения цели и форму представления результатов оценивания. Рассмотрим данное поло-

Таблица 2

Оценивание образовательной программы/индикаторы достижения цели

№	Цель оценивания	Индикаторы достижения цели	Форма представления результатов оценивания
1.	Получение обратной связи	1. Качество сформированных образовательных результатов: — уровень сформированности результатов; — качество учебной деятельности студентов (навыки самостоятельной работы и т. д.); — качество содержания образования	1. Анализ результатов анкетирования студентов, преподавателей, работодателей, выпускников. 2. Отчет по производственной практике студентов руководителя от кафедры. 3. Отчеты председателей ГЭК, ИАК. 4. Выступления студентов на научных студенческих конференциях: получение сертификатов, грамот, наград. 5. Публикационная активность студентов.
		2. Уровень подготовки учащихся к выполнению профессиональной деятельности	1. Отчеты студентов по производственной практике с отзывами руководителей от предприятия 2. Анализ результатов анкетирования выпускников. 3. Сводная таблица о трудоустройстве выпускников, предоставляемая отделом по трудоустройству.
		3. Качество преподавания и технологии обучения: — профессиональная компетентность; — личностные качества педагога; — наличие профессиональных интересов; — ориентированность в содержании и технологиях педагогической деятельности; — отношения с педагогами и студентами; — материально-техническое и информационно-методическое обеспечение образовательного процесса.	1. Научный отчет кафедры, в котором отмечается вовлеченность студентов в научную работу, студенческие публикации, участие студентов в конференциях и т. д. (с указанием ФИО научного руководителя). 2. Отчет о посещаемости лекционных и практических занятий (предоставляется в деканат еженедельно). 3. План повышения квалификации преподавателей кафедры. 4. Сведения о реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры, заявленной для государственной аккредитации образовательной деятельности
2.	Определение начального уровня подготовки	Начальный уровень подготовки выпускников бакалавриата	1. Результаты вступительных экзаменов в магистратуру 2. Отзыв научного руководителя и рецензия на квалификационную работу бакалавра
3.	Диагностика проблем в освоении материала	Степень сформированности дисциплинарных знаний, результатов базового, повышенного уровня	1. Итоги текущей и промежуточной аттестации студентов (тестирования, контрольных работ, отчетов по лабораторным работам и т. д.). 2. Отчеты о выполнении самостоятельной работы по дисциплинам. 3. Отчеты по практикам (научно-исследовательской и производственной).

жение на примере оценивания результатов обучения ОП «Информатика и вычислительная техника» (магистратура) (см. табл. 2).

Подтверждение достижения целей оценивания должно быть прозрачным и доступным всем заинтересованным лицам, включая экспертов, поэтому вузы обычно используют информационные ресурсы, представленные на своих сайтах. В Петрозаводском государственном университете для получения обратной связи по образовательной программе используются:

— анкета экспресс-самооценки вуза по критериям качества;
— анкеты для студентов, выпускников, аспирантов, письмо-обращение к работодателям (см. http://petrsu.ru/Work/analiz.html);
— отзывы руководителей производственной практики от предприятий, работодателей выпускников (см. http://petrsu.ru/Structure/NewsPaper/2014/10_10_2014.pdf, http://www.gusev-online.ru/news/ekonomika/4218-gs-nanotech-i-petrgu-realizuyut-sovmestnuyu-programmu-povysheniya-kvalifikacii-v-oblasti-mikroelektroniki.html);
— информация отдела по трудоустройству и связям с выпускниками (см. http://petrsu.ru/Structure/trud_dep.html).

Так, в марте 2014 года проводилась экспертиза соответствия содержания и качества подготовки обучающихся и выпускников Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Петрозаводский государственный университет» федеральным государственным образовательным стандартам. На сайте ПетрГУ (http://petrsu.ru/General/Attest/At_2013_st.html) был опубликован отчет о самообследовании федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Петрозаводский государственный университет» за 2014 год.

Федеральный эксперт по укрупненной группе специальностей и направлению подготовки 230100.68 Информатика и вычислительная техника, проанализировав основные показатели, эксперт сделал вывод, что «в целом содержание и качество подготовки обучающихся и выпускников образовательного учреждения по образовательным программам высшего профессионального образования 230100.68 Информатика и вычислительная техника «магистр» соответствует требованиям федерального государственного образовательного стандарта. В экспертизе отмечены фактические данные в сопо-

Рис. 1. Тест «Информатика и вычислительная техника» (вступительный экзамен в магистратуру) на сайте iq.karelia.ru

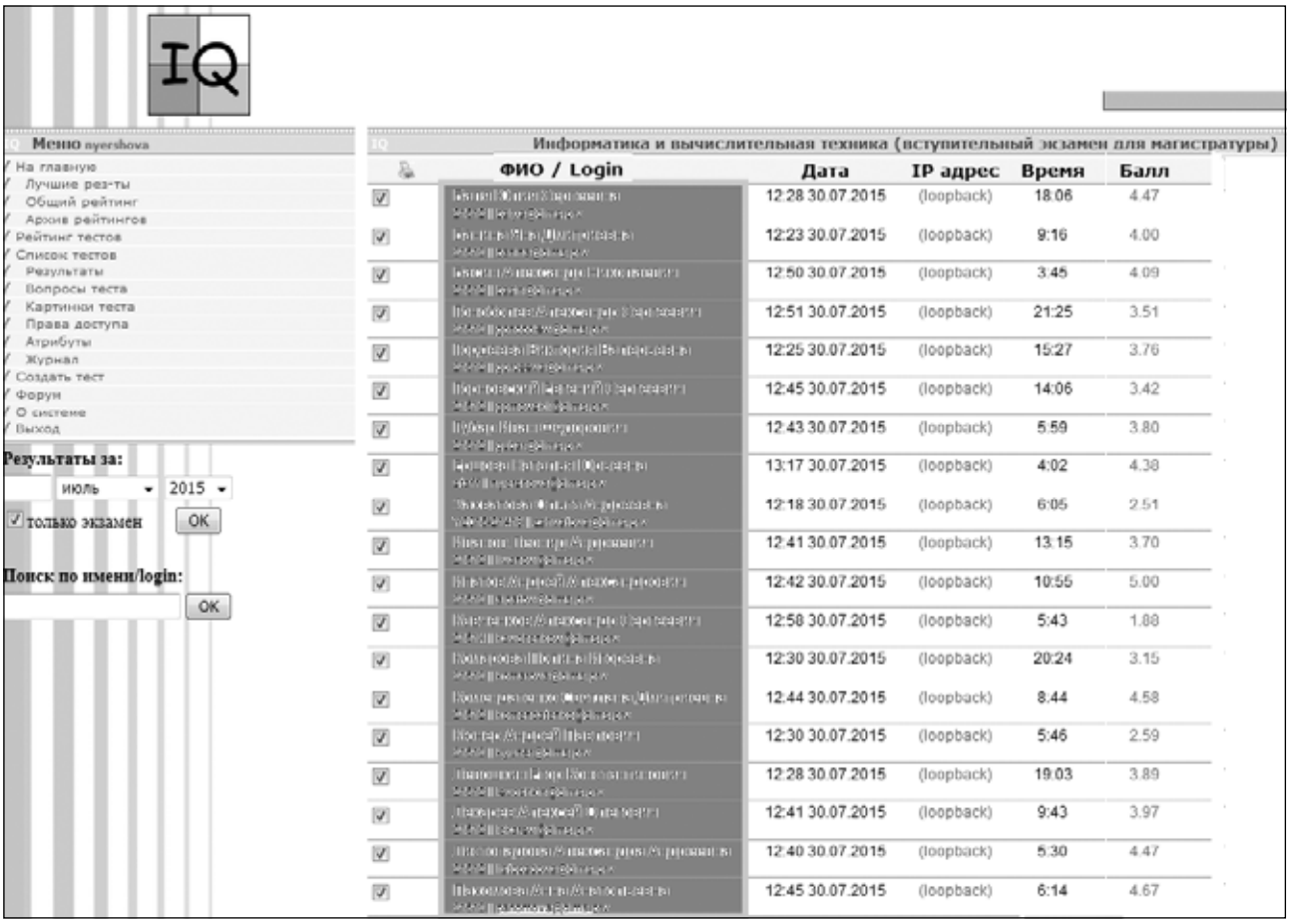


Рис. 2. Протокол результатов тестирования «Информатика и вычислительная техника» (вступительный экзамен в магистратуру) на сайте iq.karelia.ru

ставлении с требованиями ФГОС. Приведем некоторые из них:

— Фактическая доля дисциплин по выбору составляет 40,5 %.
— Средний объем аудиторных занятий студента в неделю (очная форма) составляет 19,2 часов в неделю.
— Рабочими учебными планами предусмотрено проведение практических занятий в количестве 261 час и лабораторных — 162 часа. Все дисциплины рабочего учебного плана предусматривают проведение лабораторных или практических занятий.
— Уровень организации практик, их содержание и сроки соответствуют требованиям ФГОС.
— Количество и процентная доля студентов, имеющих положительные оценки по государственным экзаменам (итоговым экзаменам) за последние 6 лет — 81 (100 %).
— Процентная доля нагрузки преподавателей, имеющих ученую степень и/или ученое звание (по отношению к общему объему нагрузки преподавателей) — 80 %.

В научном отчете выпускающей по направлению «Информатика и вычислительная техника кафедры отмечается участие более 20 студентов в научных мероприятиях, из них указано в качестве исполнителей в отчетах о НИР — 9 человек и с оплатой труда из средств Минобрнауки РФ — 5.

Для определения начального уровня подготовки студентов поступающих в магистратуру по направлению «Информатика и вычислительная техника» строится сводная таблица результатов прохождения тестов при подготовке к вступительным экзаменам. Таблица доступна авторизованным преподавателям на сайте http://iq.karelia.ru/. Там же выложены тесты для подготовки к экзаменам (рис. 1). В 2014/2015 году проведено письменное тестирование, с 2015 организуется компьютерное тестирование, с возможностью получения статистики и анализа по всем вопросам тестов (рис. 2). Информация для абитуриентов представлена на сайте вуза и меняется ежедневно во время работы приемной комиссии http://petrsu.ru/Abit/.

По результатам тестирования, представленным на сайте iq.karelia.ru, можно осуществить предварительную диагностику уровня усвоения учебного материала и выполнить отбор обучаемых в группы с однородным уровнем уже имеющихся знаний и опыта. О степени сформированности дисциплинарных зна-

ний можно судить, например, по отзывам руководителей производственной практики.

Так в осеннем семестре 2014 года магистры ПетрГУ проходили производственную практику в компании ОАО «ДжиЭс-Нанотех» (г. Гусев, Калининградская область). Это одно из немногих предприятий в Российской Федерации по крупносерийному производству компонентов микроэлектроники. Генеральный директор по итогам практики в письме на имя ректора ПетрГУ отметил «...высокий уровень учебной подготовки и дисциплины, ... большую заинтересованность студентов в дальнейшем взаимодействии с ОАО «ДжиЭс-Нанотех» по вопросам дипломного проектирования и профильных стажировок, а также проявленный интерес к трудоустройству после окончания обучения».

В рамках оценивания образовательной программы необходимо определить и методы оценки обучения. Традиционно к таким методам относят письменные и устные тесты, контрольные работы и другие, эффективные при проверке теоретических знаний и определении сформированности практических навыков. Реализация компетентностного подхода в высшем образовании способствует развитию новых педагогических технологий, позволяющих проследить формирование компетентностей студентов. Это такие технологии, как балльно-рейтинговая система, шкалы рейтинга, портфолио, наблюдение за работой студента, деловые (ролевые) игры и другие. «Конкретные формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по каждой дисциплине разрабатываются вузом самостоятельно. Создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций» [8].

Актуальным в рамках концепции CDIO при оценивании образовательной программы представляется соединение проектного и производственного обучения для решения текущих производственных задач действующих предприятий. Поскольку многие магистры уже во время учебы начинают свою трудовую деятельность в малых инновационных предприятиях университета, то представляется важным научить их совместной работе над проектом, реализованным для производства. Например, по дисциплине «Беспроводные технологии передачи данных» (читается в магистратурах направлений «Информатика и вычислительная техника» и «Приборостроение») студентам предлагается типовая исследовательская задача, решаемая в рамках малого инновационного предприятия ООО «Наносети» при ПетрГУ, — сбор данных и анализ формирования зон покрытия беспроводных точек доступа в системе локального позиционирования RealTrac.

Стандарты 11 и 12 CDIO связаны с оценкой обучения и образовательной программы в целом для определения эффективности программы в достижении намеченных целей. Результаты оценивания должны служить основой для непрерывного совершенствования программы. Важным моментом является тот факт, что вуз проводит самооценку ежегодно (в отличие от аккредитации). У каждого стандарта CDIO есть рубрикатор по самооценке, позволяющий отслеживать развитие программы. Рубрикатор для стандарта 12 приведен в таблице 3.

Таблица 3

Рубрика по самооценке стандарта 12 — Оценка программы

Оценка	Критерии
5	Реализация систематического и непрерывного совершенствования основана на результатах оценки программы с привлечением различных источников и использованием разнообразных методов
4	Методы оценки программы эффективно используются с привлечением всех категорий заинтересованных лиц
3	С помощью методов оценки на протяжении реализации всей программы производится сбор информации от студентов, преподавателей, руководителей программы, выпускников и других заинтересованных лиц
2	Существует план оценки программы
1	Определена потребность в оценке программы и инициирован сопоставительный анализ методов оценки
0	Оценка программы является несоответствующей или непостоянной

Рубрикатор для стандарта 11 CDIO — Оценка обучения приведен в таблице 4.

Таблица 4

Рубрика по самооценке стандарта 11 — Оценка обучения

Оценка	Критерии
5	Экспертные группы регулярно оценивают использование методов оценки обучения и формулируют рекомендации по постоянному улучшению
4	Методы оценки обучения эффективно используются во всех курсах учебного плана
3	Методы оценки обучения используются на протяжении всего учебного плана
2	Существует план внедрения методов оценки обучения на протяжении всего учебного плана
1	Определена потребность в усовершенствовании методов оценки обучения и проведен анализ их текущего использования
0	Методы оценки обучения неадекватные и неподходящие

Особенностью оценивания программы по стандартам CDIO является использование «методов, ко-

торые сопоставляют соответствующим образом результаты обучения с дисциплинарными знаниями, наряду с личностными и межличностными навыками, навыками создания продуктов, процессов и систем» [9, с. 15].

При оценивании учебной дисциплины важно на первой лекции сообщить и объяснить студентам:
— как выстраивается стратегия оценивания в рамках учебной программы, цели оценивания,
— какие методы оценивания (экзамены, презентации в группах, анализ записей в студенческом портфолио, результат проектной деятельности и т. д.) будут применены,
— по каким критериям будут оцениваться результаты обучения — формируемые дисциплиной компетенции.

Пример оценивания обучения дисциплине «Проектирование микропроцессорных систем» (2 год обучения, магистратура «Информатика и вычислительная техника») приведен в таблице 5.

Таблица 5

Оценка обучения магистров дисциплине «Проектирования микропроцессорных систем»

Индикаторы достижения цели	Форма представления результатов оценивания
Цель оценивания — диагностика проблем в освоении материала дисциплины	
1. Уровень сформированности дисциплинарных умений. 2. Сформированность отдельных личностных качеств студентов.	1. Результаты прохождения тестов. 2. Отчеты системы оценок СДО. 3. Соблюдение временных интервалов выполнения заданий, самостоятельность в их выполнении, прилежание, инициативность.
Цель оценивания — востребованность материала дисциплины в общей образовательной траектории	
Качество сформированных образовательных результатов: — уровень сформированности результатов; — качество учебной деятельности студентов (навыки самостоятельной работы и т. д.); — качество содержания образования	1. Анализ результатов анкетирования студентов, преподавателей, работодателей, выпускников. 2. Отчет по производственной практике студентов руководителя от кафедры. 3. Отчеты системы оценок СДО, в том числе о длительности работы с отдельными темами и т. п.
1. Уровень подготовки учащихся к выполнению профессиональной деятельности в области проектирования микропроцессорных систем. 2. Навыки самостоятельной работы и умение работать в команде.	1. Отчеты студентов по производственной практике с отзывами руководителей от предприятия 2. Анализ результатов анкетирования работодателей. 3. Анализ проектной работы студентов.

Окончание табл. 7

Индикаторы достижения цели	Форма представления результатов оценивания
1. Уровень подготовки к выполнению профессиональной деятельности в области проектирования микропроцессорных систем (самооценка). 2. Качество содержания образования	Анализ результатов анкетирования выпускников.
Качество преподавания и технологии обучения: — профессиональные компетентности; — личностные качества педагога; — наличие профессиональных интересов; — ориентированность в содержании и технологиях педагогической деятельности; — материально-техническое и информационно-методическое обеспечение образовательного процесса.	Анализ результатов анкетирования студентов для целостной оценки учебного процесса.

Критерии оценивания компетенций взяты по таксономической таблице результатов обучения, предложенной в Санкт-Петербургском государственном университете информационных технологий, механики и оптики [10]. Для профессиональной компетенции ПК–11 «способность формировать технические задания и участвовать в разработке аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники» критерии оценивания выглядят следующим образом:

1. Оценка «отлично» ставится в том случае, когда студент продемонстрировал системные знания, исследовательские умения и инициативную ответственность.
2. Оценка «хорошо» — аналитические знания, продуктивные умения, ответственность.
3. Оценка «удовлетворительно» — знание-копия, репродуктивные умения, ответственность.

Контроль качества усвоения материала для диагностики проблем в его освоении и оценивания востребованности материала дисциплины можно проводить в системе онлайн тестирования IQ или средствами оценивания результатов обучения, имеющимися в используемых в университете системах дистанционного обучения Blackboard, Moodle и WebCT [7] (рис. 3, 4).

Уровень подготовки учащихся к выполнению профессиональной деятельности в области проектирования микропроцессорных систем, а также навыки самостоятельной работы и умение работать в команде позволяет оценить курсовое проектирование

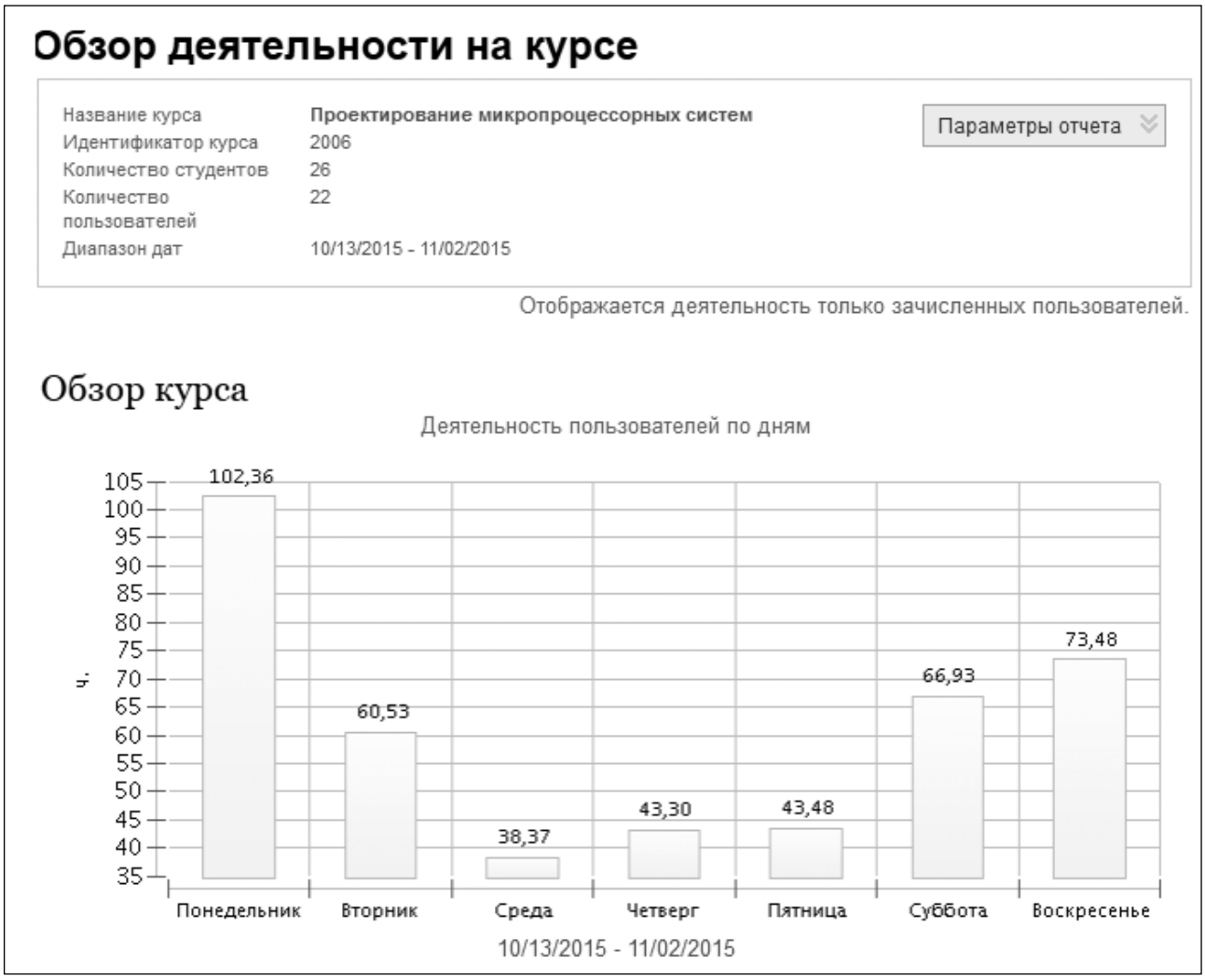


Рис. 3. Контроль деятельности магистров в системе дистанционного обучения Blackboard

по дисциплине. Поскольку одной из формируемых компетенций является «способность формировать технические задания», магистрам предлагается составить техническое задание (ТЗ) на автоматизированную систему или разработку программного обеспечения по теме своей магистерской диссертации. Проект ТЗ обсуждается и защищается на занятии в присутствии научных руководителей магистров и далее включается в структуру выпускной работы. Последние три года студентам был предложен выбор между составлением ТЗ по теме диссертации и ТЗ на закупку вычислительной техники для автоматизированных систем управления в соответствии с законодательством и актами Федеральной контрактной системы. Для последнего требуется проявить знания принципов работы техники, их ключевых характеристик и параметров, позволяющих точно определить закупаемое оборудование и начальную максимальную цену оборудования на торгах, не упоминая торговые марки и производителей. Оценивание этого вида деятельности проходит в форме деловой игры, когда один студент пишет техническое задание на закупку оборудования, а другой должен не только предложить желаемый товар, но и указать на имеющиеся в документе недостатки [11]. Подобные работы позволяют выпускникам получить практические навыки создания ТЗ на закупку товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд, продемонстрировать знание терминов, методов, информационных технологий и области применения результатов обучения, а преподавателю провести динамическую оценку деятельности обучающегося.

Совершенствуя технологии обучения, в 2014/2015 году по дисциплине «Проектирование микропроцессорных систем» был внедрен метод проектного обучения. Для выполнения проектов студенты объединялись в группы по 2–3 человека. Преподаватель выдавал краткое техническое задание на разработку проекта, в структуру которого были включены «Описание проектируемого устройства» и «Этапы проектирования». Например, для темы

«Проектирование устройства графического вывода гистограмм на базе ПЛИС» этапы проектирования включали:

1. Настройку системы автоматизированного проектирования Quartus II под конкретную интегральную схему с программируемой логикой (ПЛИС). Привязку внутренних переменных проекта к ножкам ввода/вывода ПЛИС. Подготовку структурной схемы цифрового устройства. Разбиение схемы на отдельные функциональные блоки с точками контроля. Определение для каждого блока варианта реализации.

2. Создание рабочего блочно-графического файла верхнего уровня проекта. Добавление библиотечных элементов, использование утилиты MegaWizard. Описание функционала модулей на языке Verilog и добавление их в проект. Прорисовку связей между блоками, ввод названия линий, создание конечной схемы проекта.

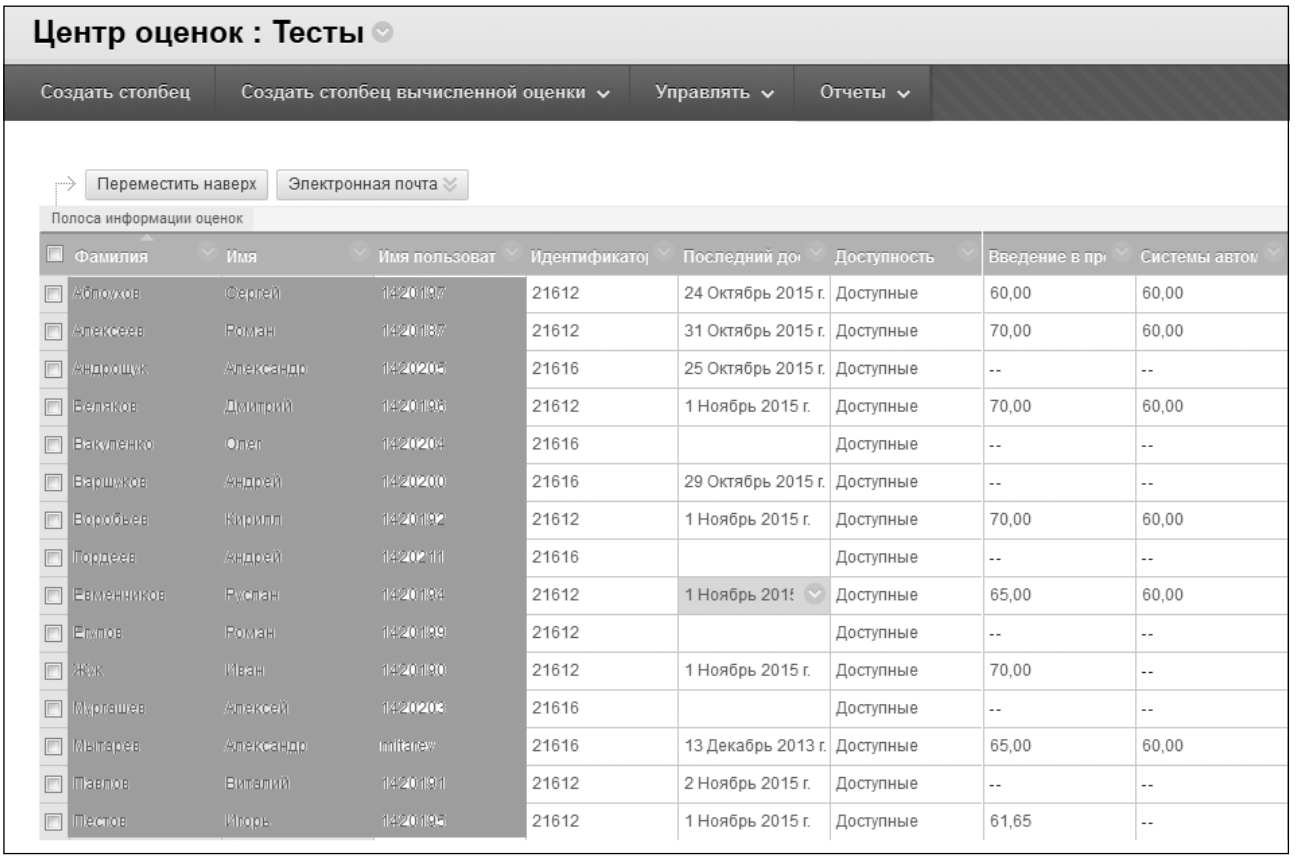
3. Проверку синтаксиса и аппаратных ограничений, исправление ошибок, выявленных во время компиляции. Получение файла для конфигурирования ПЛИС.

4. Настройку программного средства конфигурирования ПЛИС. Программирование ПЛИС.

5. Испытания с использованием аппаратных (дисплей, светодиоды) и программных (SignalTap, In-System) средств.

Таким образом, по приведенным выше рубрикаторам стандарта 11 и 12 CDIO ОП по направлению «Информатика и вычислительная техника» (магистратура) в ПетрГУ в настоящее время может быть оценена на 3.

В заключение еще раз отметим — управление системой оценивания образовательной программы начинается с определения целей оценивания, критериев или индикаторов оценивания и формы представления результатов достижения целей как для программы в целом, так и для каждой дисциплины учебного плана, затем выбираются эффективные методы оценки обучения, соответствующие различным категориям образовательных результатов. Целью системы оценивания на любом уровне является мотивирование студентов к получению оптимальных результатов обучения. Выбор методов оценки — это ключевой фактор при разработке системы оценивания компетенций. Важно на этом этапе убедить преподавателя радикально изменить подход к выстраиванию системы оценки, подключая к этому процессу непосредственно студента, вовлекая его в оценивание собственной работы и работы товарищей. Методологической основой проектирования системы оценивания в рамках любой образовательной программы могут стать стандарты Всемирной инициативы CDIO. Поскольку участники CDIO сообщества должны ежегодно проводить самооценку по реали-



Фамилия	Имя	Имя пользоват	Идентификатор	Последний до	Доступность	Введение в пр	Системы автом
Аблухов	Сергей	1420197	21612	24 Октябрь 2015 г.	Доступные	60,00	60,00
Алексеев	Роман	1420187	21612	31 Октябрь 2015 г.	Доступные	70,00	60,00
Андрощук	Александр	1420205	21616	25 Октябрь 2015 г.	Доступные	--	--
Беляков	Дмитрий	1420195	21612	1 Ноябрь 2015 г.	Доступные	70,00	60,00
Вакуленко	Олег	1420204	21616		Доступные	--	--
Варшков	Андрей	1420200	21616	29 Октябрь 2015 г.	Доступные	--	--
Воробьев	Кирилл	1420192	21612	1 Ноябрь 2015 г.	Доступные	70,00	60,00
Гордеев	Андрей	1420211	21616		Доступные	--	--
Евменников	Руслан	1420194	21612	1 Ноябрь 201	Доступные	65,00	60,00
Еклов	Роман	1420199	21612		Доступные	--	--
Жук	Иван	1420190	21612	1 Ноябрь 2015 г.	Доступные	70,00	--
Мургашев	Алексей	1420203	21616		Доступные	--	--
Мытарев	Александр	mitarev	21616	13 Декабрь 2013 г.	Доступные	65,00	60,00
Павлов	Виталий	1420191	21612	2 Ноябрь 2015 г.	Доступные	--	--
Пестов	Игорь	1420195	21612	1 Ноябрь 2015 г.	Доступные	61,65	--

Рис. 4. Страница Центра оценок СДО Blackboard «Тесты»

зации CDIO стандартов в вузе, то решается одна из основных задач системы оценивания — постоянно перепроверять, как идёт выполнение поставленных целей/как идёт формирование компетенций обучающихся, что дает основания для совершенствования системы оценивания. Таким образом реализуется целостный подход к выстраиванию трёх ключевых фаз — планирование, реализация и постоянное оценивание эффективности системы оценивания образовательной программы.

Кроме этого, использование стандартов CDIO позволяет хотя бы частично решить ряд вопросов и проблем, остающихся в ФГОС 3+, таких как:

— отсутствие методических рекомендаций в части подходов к определению обязательных компонентов фондов оценочных средств (этапы, показатели, формы и методы, критерии, шкалы оценок);
— проблема измерителей результатов обучения в формате компетентностно-ориентированной ООП;
— оценка результатов обучения как предмет экспертизы при процедуре государственной аккредитации;
— механизмы учета результатов общественной и профессионально-общественной аккредитации при процедуре государственной аккредитации [2].

Список литературы

1. Модернизация педагогического образования, стандарт четвертого поколения и задачи УМО. Алексей Львович Семенов http://yspu.org/images/1/1d/Zadachi_UMO.pdf
2. Ипатова Э. Р. Проблемы разработки Основных образовательных программ высшего образования на основе ФГОС 3+. http://yspu.org/images/1/1d/Zadachi_UMO.pdf
3. Блинов В. И., Батрова О. Ф., Есенина Е. Ю., Факторович А. А. Концепция Федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования четвертого поколения. Электронный научный журнал «Современные проблемы науки и образования». № 5 за 2014 год. http://www.science-education.ru/119
4. Шехонин А. А. Основные положения концепции разработки ФГОС 4. Электронный ресурс. Форма доступа: http://www.myshared.ru/slide/980552/
5. Чучалин, А. И., Петровская, Т. С., Таюрская, М. С. Международные стандарты CDIO в образовательном стандарте ТПУ.//Вестник высшей школы Alma Mater. — 2013. — № 7. — с. 11–19.
6. Трещев А. М., Сергеева О. А. Всемирная инициатива CDIO как контекст третичного образования. Электронное издание «Наука и образование». № 09, сентябрь 2012. http://technomag.bmstu.ru/doc/520108.html
7. Ершова Н. Ю., Назаров А. И. Реализация принципов сетевого обучения в процессе подготовки бакалавров и магистров в области информационных технологий. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2012. — 104 с.
8. Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) по специальностям и направлениям обучения ПетрГУ. [Электронный ресурс]/URL: http://petrsu.karelia.ru/Abit/doc_FGOS/index.html (дата обращения: 13.04.2013).
9. Всемирная инициатива CDIO. Стандарты: информ.-метод. изд./пер. с англ. и ред. А. И. Чучалина, Т. С. Петровской, Е. С. Кулюкиной; Том. политехн. ун-т. — Томск, 2011. — 17 с.
10. Лисицына Л. С., Лямин А. В., Шехонин А. А. Разработка рабочих программ дисциплин (модулей) в составе основных образовательных программ, реализующих ФГОС ВПО: Методич. пособие. СПб: СПБГУ ИТМО, 2011. — 63 с.
11. Учебный контракт как способ организации самостоятельной работы магистров/Н. Ю. Ершова, С. А. Кипрушкин//Дистанционное и виртуальное обучение. — 2014. — № 5. — С. 65–76.

Ershova N. Y., Tarasov K. G.

Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia

Managing education results evaluation system on the basis of CDIO standards

Keywords: educational process management, assessment system, learning outcome, CDIO standards

The article discusses the experience of higher education institution management from the perspective of improving the quality of the educational process through the formation of an integrated assessment system of learning outcomes. Being a case study, the article reveals the stages of designing the system on the example of master`s program with major "Computer

Ershova Natalia, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of Information Measuring Systems and Physical Electronics department, Assistant to the dean Faculty of Physical Engineering, Petrozavodsk State University; Prospekt Lenina 33, Petrozavodsk, 185910, Republic of Karelia, Russian Federation; +7 (8142) 71–96–80, ershova@petrsu.ru

Tarasov Konstantin, Candidate of Philology, Vice-Rector for academic work, Petrozavodsk State University, Prospekt Lenina 33, Petrozavodsk, 185910, Republic of Karelia, Russian Federation; +7 (8142) 71–10–05, kgtarasov@petrsu.ru

Science and Engineering", implemented at Petrozavodsk State University. The aim of the article is to describe the stages of designing a flexible system of educational process quality control in particular of the learning outcomes assessment system that meets the basic requirements of the Federal State Education Standard (FSES). The methodological basis of this work is the set of standards of a worldwide CDIO initiative. Despite the standards` commitment to the reform of engineering education, it is shown that their criteria do not contradict the new generation requirements of the FSES for all majors and allow for building a complete system of learning outcomes assessment based on self-evaluation of university educational programs by main stakeholders: students, teachers, employers, graduates.

The process of designing the system of learning outcomes assessment inevitably raises some issues related to the lack of methodological recommendations and practical experience of the majority of teachers, complexity of the process and everyone`s high responsibility for the result. There were some problems with assessment tools of learning outcomes on the competence approach in the implementation of educational programs (EP), with the assessment of learning outcomes during the national accreditation and mechanisms of consideration of public and professional-public educational programs evaluation. According to the authors, it is necessary to develop recommendations for the compilation of local regulations for assessing the quality of educational programs in terms of common approaches to the definition of the stages of formation, procedures, indexes, forms and methods, the scale of evaluation of assessment tools complex.

The article formulates practical recommendations on the description of the stages of designing the educational programs evaluation system: definition of evaluation objectives, evaluation criteria (indicators); presentation form of the results of achieving the objectives for the program as a whole, as well as for each of the disciplines of the curriculum; the choice of effective methods of learning evaluation, corresponding to different categories of educational outcomes.

The article`s practical results are shown on the example of learning outcomes assessment of educational program "Computer Science and Engineering" (Master).

The value of this paper is a detailed description of experience in the development and implementation of the learning outcomes assessment system, as well as of experience in managing such a system. The authors pay attention to the importance of the annual self-evaluation of the university for the continuous improvement of the educational process

References

1. Modernizacija pedagogicheskogo obrazovanija, standart chetvertogo pokolenija i zadachi UMO. Aleksej L'vovich Semenov http://yspu.org/images/1/1d/Zadachi_UMO.pdf
2. Ipatova Je. R. Problemy razrabotki Osnovnyh obrazovatel'nyh programm vysshego obrazovanija na osnove FGOS 3+. http://yspu.org/images/1/1d/Zadachi_UMO.pdf
3. Blinov V. I., Batrova O. F., Esenina E.Ju., Faktorovich A. A. Koncepcija Federal'nyh gosudarstvennyh obrazovatel'nyh standartov srednego professional'nogo obrazovanija chetvertogo pokolenija. Jelektronnyj nauchnyj zhurnal «Sovremennye problemy nauki i obrazovanija». No. 5 za 2014 god. http://www.science-education.ru/119
4. Shehonin A. A. Osnovnye polozhenija koncepcii razrabotki FGOS 4. Jelektronnyj resurs. Forma dostupa: http://www.myshared.ru/slide/980552/
5. Chuchalin, A. I., Petrovskaja, T. S., Tajurskaja, M. S. Mezhdunarodnye standarty CDIO v obrazovatel'nom standarte TPU. Vestnik vysshej shkoly Alma Mater, 2013, no.7, pp. 11–19.
6. Treshhev A. M., Sergeeva O. A. Vsemirnaja iniciativa CDIO kak kontekst tretichnogo obrazovanija. Jelektronnoe izdanie «Nauka i obrazovanie». No. 09, sentjabr' 2012. http://technomag.bmstu.ru/doc/520108.html
7. Ershova N. Ju., Nazarov A. I. Realizacija principov setevogo obuchenija v processe podgotovki bakalavrov i magistrov v oblasti informacionnyh tehnologij. Petrozavodsk, Izd-vo PetrGU, 2012, 104 p.
8. Federal'nye gosudarstvennye obrazovatel'nye standarty (FGOS) po special'nostjam i napravlenijam obuchenija PetrGU. [Jelektronnyj resurs]. URL: http://petrsu.karelia.ru/Abit/doc_FGOS/index.html (data obrashhenija: 13.04.2013).
9. Vsemirnaja iniciativa CDIO. Standarty: inform.-metod. izd. Per. s angl. i red. A. I. Chuchalina, T. S. Petrovskoj, E. S. Kuljukinoj. Tom. politehn. un-t, Tomsk, 2011, 17 p.
10. Lisicyna L. S., Ljamin A. V., Shehonin A. A. Razrabotka rabochih programm disciplin (modulej) v sostave osnovnyh obrazovatel'nyh programm, realizujushhih FGOS VPO. Metodich. posobie. SPb, SPBGU ITMO, 2011, 63 p.
11. Uchebnyj kontrakt kak sposob organizacii samostojatel'noj raboty magistrov. N. Ju. Ershova, S. A. Kiprushkin. Distancionnoe i virtual'noe obuchenie, 2014, no. 5, pp. 65–76.

УУ